

Agata Bronisz, Katarzyna Napiórkowska, Aleksandra Srokosz,
Małgorzata Sobiś-Żmudzińska, Roman Junik

Katedra i Klinika Endokrynologii i Diabetologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

Ocena wpływu wybranych czynników na występowanie zaburzeń lipidowych u osób otyłych

The effect of selected factors on lipid disorders in the obese

STRESZCZENIE

WSTĘP. W krajach rozwiniętych nadwaga i otyłość dotyczą ponad 50% populacji. Celem niniejszej pracy była ocena wpływu wybranych czynników na występowanie zaburzeń lipidowych u chorych z nadmierną masą ciała.

MATERIAŁ I METODY. Analizie poddano grupę 97 chorych w wieku 18–55 lat hospitalizowanych w celu diagnostyki otyłości. Z badania wykluczono pacjentów palących tytoń, przyjmujących leki lub cierpiących na schorzenia wpływające na gospodarkę lipidową. Oceniano wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) oraz stężenia cholesterolu całkowitego (TC, *total cholesterol*), cholesterolu frakcji LDL (LDL, *low-density lipoprotein*), cholesterolu frakcji HDL (HDL, *high-density lipoprotein*) oraz triglicerydów (TG, *triglycerides*) w zależności od wieku, płci, ciśnienia skurczowego i rozkurczowego oraz występowania zaburzeń gospodarki węglowodanowej.

WYNIKI. W badanej populacji kobiety charakteryzowały się znacząco wyższym BMI w stosunku do mężczyzn ($40,6 \pm 9,2$ vs. $35,7 \pm 6,7$ kg/m², $p < 0,01$). Nie stwierdzono różnic w parametrach gospodarki

lipidowej między chorymi z otyłością i otyłością olbrzymią (BMI > 40 kg/m²). Istotnie wyższe wartości TG stwierdzono u osób w wieku 35–55 lat w porównaniu z grupą 18–34 lat ($281,6 \pm 336,1$ vs. $169,2 \pm 118,1$ mg/dl; $p < 0,05$) oraz u chorych na cukrzycę, w porównaniu z osobami bez zaburzeń gospodarki węglowodanowej ($309,9 \pm 310,9$ vs. $222,7 \pm 309,9$; $p < 0,01$). Pozostałe oceniane czynniki nie wpływały na parametry gospodarki lipidowej. Natomiast pacjenci ze średnim ciśnieniem rozkurczowym powyżej 90 mm Hg w stosunku do osób z ciśnieniem poniżej 90 mm Hg charakteryzowali się znacząco wyższym BMI ($42,1 \pm 8,4$ vs. $37,9 \pm 8,7$ kg/m², $p < 0,05$).

WNIOSKI. W badanej grupie, u chorych do 55. roku życia z nadmierną masą ciała, stopień otyłości, płeć i ciśnienie tętnicze nie wpływały na parametry gospodarki lipidowej. Jedynie wiek ma związek ze wzrostem triglicerydów. Natomiast stopień otyłości dodatnio koreluje z rozkurczowym ciśnieniem tętniczym.

Słowa kluczowe: otyłość, zaburzenia lipidowe, nadciśnienie tętnicze, cukrzyca

ABSTRACT

INTRODUCTION. Overweight or obesity effect over 50% of population in developed countries. The aim of the study was to evaluate the effect of selected factors on lipid disorders in obese patients.

MATERIAL AND METHODS. A group of 97 overweight and obese patients, aged 18–55, was analyzed. Patients taking cigarettes, medicaments or suffering from diseases influencing lipid metabolism were

Adres do korespondencji: dr med. Agata Bronisz
Katedra i Klinika Endokrynologii i Diabetologii,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu *Collegium Medicum*
im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy
ul. M. Curie-Skłodowskiej 9, 85-950 Bydgoszcz
tel.: (0 52) 585 40 20, faks: (0 52) 585 40 41
Diabetologia Praktyczna 2005, tom 6, 4, 177–181
Copyright © 2005 Via Medica
Nadesłano: 22.02.2005 Przyjęto do druku: 06.06.2005

excluded. BMI, levels of TC-cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol and triglycerides (TG) were estimated depending on age, gender, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and the carbohydrate metabolism disorders.

RESULTS. BMI was significantly higher in women compared to men in the analyzed population ($40,6 \pm 9,2$ vs. $35,7 \pm 6,7$ kg/m², $p < 0,01$). There were no important differences in lipid metabolism parameters between the obese and highly obese patients (BMI > 40 kg/m²). Significantly higher TG values were observed in the people aged 35–55 in comparison to the younger ones — 18–34 years old, ($281,6 \pm 336,1$ vs. $169,2 \pm 118,1$ mg/dl; $p < 0,05$) and also in the diabetic patients compared to the people without carbohydrate metabolism disorders ($309,9 \pm 310,9$ vs. $222,7 \pm 309,9$; $p < 0,01$). The other lipid metabolism parameters did not differ between the analyzed groups. Significantly higher BMI was observed in patients with the diastolic blood pressure > 90 mm Hg in comparison to the patients with the diastolic blood pressure < 90 mm Hg ($42,1 \pm 8,4$ vs. $37,9 \pm 8,7$ kg/m²; $p < 0,05$).

CONCLUSIONS. In the studied group, the level of obesity, gender and arterial blood pressure do not influence lipid metabolism in overweight patients up to 55 years old. Only the TG level depended on age. Whereas the level of obesity positively correlates with diastolic blood pressure.

Key words: obesity, lipid disorders, hypertension, diabetes mellitus

Wstęp

Otyłość staje się obecnie problemem społecznym. Według badań Pol MONICA z 1993 roku, w Polsce nadmierną masę ciała ma blisko 70% mężczyzn i prawie 65% kobiet, z czego nadwaga występuje u ponad 45% mężczyzn i 35% kobiet, a otyłość u ponad 22% mężczyzn i 29% kobiet [1]. Z otyłością wiąże się zwiększona zapadalność na niektóre choroby, między innymi na: cukrzycę, chorobę niedokrwinną serca, udar mózgu, zwyrodnienie stawów, bezdech senny, niektóre nowotwory (np. jelita grubego, prostaty) [1, 2]. Otyłości może towarzyszyć wiele zaburzeń określanych jednym terminem „zespołu metabolicznego”, do którego zalicza się między innymi: zaburzenia gospodarki węglowodanowej, lipidowej, nadciśnienie tętnicze, hiperurykemię oraz podwyższone stężenie inhibitora aktywatora plazminogenu typu 1 (PAI-1, *plasminogen activator inhibitor type 1*) [3].

Celem pracy była ocena występowania zaburzeń lipidowych u chorych z nadmierną masą ciała w zależności od: wieku, płci, ciśnienia tętniczego, obecności zaburzeń gospodarki węglowodanowej oraz wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*).

Materiał i metody

Badaniem objęto 97 pacjentów (63% kobiet i 37% mężczyzn) w średnim wieku $39,0 \pm 11,4$ lat, hospitalizowanych w Katedrze i Klinice Endokrynologii i Diabetologii CM UMK w Bydgoszczy w latach 2000–2004 w celu diagnostyki otyłości. Z badania wykluczono chorych: poniżej 18. i powyżej 55. roku życia, palących tytoń, przyjmujących leki (np. diuretyki tiazydowe, steroidy, leki hipolipemiczne oraz psychotropowe) lub cierpiących na schorzenia wpływające na gospodarkę lipidową (z wyjątkiem cukrzycy typu 2). W badanej populacji nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic wieku oraz częstości zaburzeń gospodarki węglowodanowej między grupą mężczyzn i kobiet. Natomiast obserwowano różnicę wieku między chorymi na cukrzycę, ale bez zaburzeń gospodarki węglowodanowej (odpowiednio $45,9 \pm 7,3$ vs. $36,2 \pm 11,8$ lat, $p < 0,001$). Średnia wartość BMI badanych wyniosła $38,4 \pm 9,0$ kg/m². Średnie ciśnienie tętnicze odpowiednio: skurczowe $130,5 \pm 15,7$ mm Hg, rozkurczowe $81,8 \pm 7,7$ mm Hg; średnia glikemia na czczo: $111 \pm 35,0$ mg/dl, a poposiłkowa — $140,1 \pm 42,6$ mg/dl (tab. 1). Chorzy na cukrzycę typu 2 w czasie hospitalizacji pozostawali na diecie cukrzycowej, przeważnie redukcyjnej, pozostała grupa osób stosowała lekkostrawną dietę redukcyjną.

U wszystkich badanych po przyjęciu do Kliniki oznaczono masę ciała, wzrost, ciśnienie tętnicze, glikemię na czczo i poposiłkową (po upływie 1 godziny po 3 głównych posiłkach) oraz wartości cholesterolu całkowitego (TC, *total cholesterol*), cholesterolu frakcji LDL (LDL, *low-density lipoprotein*), cholesterolu frakcji HDL (HDL, *high-density lipoprotein*)

Tabela 1. Charakterystyka materiału (n = 97)

Parametr (jednostka)	M ± SD
Wiek (lata)	$39,0 \pm 11,4$
BMI [kg/m ²]	$38,4 \pm 9,0$
Ciśnienie tętnicze skurczowe [mm Hg]	$130,5 \pm 15,7$
Ciśnienie tętnicze rozkurczowe [mm Hg]	$81,8 \pm 7,7$
Glikemia na czczo [mg/dl]	$111,8 \pm 35,0$
Glikemia poposiłkowa [mg/dl]	$140,1 \pm 42,6$

BMI (*body mass index*) — wskaźnik masy ciała

oraz triglicerydów (TG, *triglycerides*). Wartości glikemii oznaczono we krwi włośniczkowej metodą enzymatyczną przy użyciu oksydazy glukozowej, a parametry gospodarki lipidowej (TC, HDL, TG) — w surowicy krwi metodą kolorymetryczną z użyciem zestawów firmy Roche (Mannheim). Cholesterol frakcji LDL wyliczono ze wzoru Friedewalda. Krew do pomiarów pobierano na czczo, po 12-godzinnej przerwie nocnej w spożywaniu posiłków, z żyły odłokciowej do probówek zawierających 3,2-procentowy cytrynian sodu w proporcjach 9:1. Uzyskane parametry oceniono w zależności od: wieku (grupy: 18–34 i 35–55 lat), płci, ciśnienia skurczowego (grupa z ciśnieniem ≤ 140 i > 140 mm Hg), ciśnienia rozkurczowego (grupa z ciśnieniem ≤ 90 i > 90 mm Hg), występowania zaburzeń gospodarki węglowodanowej (grupa chorych na cukrzycę oraz bez zaburzeń gospodarki węglowodanowej) oraz BMI (grupa z BMI 30–39,9 oraz ≥ 40 kg/m²).

Uzyskany materiał poddano analizie statystycznej. Ze względu na rozkład danych odbiegający od normalnego zastosowano metodę Kendalla (test nieparametryczny Manna-Whitneya). Za poziom istotności przyjęto poniżej 0,05.

Na przeprowadzenie powyższych badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej *Collegium Medicum* w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, pod nr KB/170/2004.

Wyniki

Wyniki przedstawiono w czterech tabelach. W badanej grupie średnie wartości TC wynosiły $212,5 \pm 61,1$ mg/dl, cholesterolu frakcji LDL $130,3 \pm 41,2$ mg/dl, cholesterolu frakcji HDL — $41,9 \pm 9,5$ mg/dl, TG — $257,5 \pm 320,9$ mg/dl (tab. 2). Hipercholesterolemię (definiowaną jako stężenie cholesterolu całkowitego w surowicy > 175 mg/dl) stwierdzono u 79 chorych (81%), natomiast hipertriglicydemię (stężenie triglicerydów w surowicy > 150 mg/dl) u 52 (54%) badanych osób. Podwyższone ponad prawidłowe stężenie cholesterolu frakcji LDL (tj. > 100 mg/dl) występowało u 78 (80%) osób, natomiast niższe stężenie cholesterolu frakcji HDL (norma w surowicy > 50 mg/dl u kobiet i > 40 mg/dl u mężczyzn) obserwowano odpowiednio u 79 (81%) i 48 (49%). W tabeli 3 porównano wartości stężeń

Tabela 2. Średnie wartości parametrów lipidowych w badanej grupie

Parametr (jednostka)	M \pm SD
Cholesterol całkowity [mg/dl]	212,5 \pm 61,1
Cholesterol frakcji LDL [mg/dl]	130,3 \pm 41,2
Cholesterol frakcji HDL [mg/dl]	41,9 \pm 9,5
Triglicerydy [mg/dl]	257,5 \pm 320,9

Tabela 3. Parametry lipidowe i BMI w zależności od wieku, płci i występowania zaburzeń gospodarki lipidowej (M \pm SD)

	Parametr (jednostka)	BMI [kg/m ²]	TC [mg/dl]	LDL [mg/dl]	HDL [mg/dl]	TG [mg/dl]
Wiek	18–34 lata					
	n = 31	38,0 \pm 7,4	196,2 \pm 33,4	126,8 \pm 33,6	41,9 \pm 10,1	169,2 \pm 118,1
	35–55 lat					
	n = 66	39,2 \pm 9,4	215,2 \pm 63,8	131,3 \pm 41,4	41,2 \pm 9,1	281,6 \pm 336,1
	p	NS	NS	NS	NS	< 0,05
Płeć	Kobiety					
	n = 61	40,6 \pm 9,2	202,4 \pm 42,9	128,0 \pm 36,7	42,1 \pm 9,3	195,7 \pm 132,3
	Mężczyźni					
	n = 36	35,7 \pm 6,7	220,6 \pm 72,9	133,9 \pm 43,2	40,5 \pm 8,4	331,6 \pm 431,9
	p	< 0,01	NS	NS	NS	NS
Zaburzenia gospodarki węglowodanowej	Z cukrzycą					
	n = 37	37,8 \pm 7,9	218,9 \pm 58,4	133,9 \pm 39,3	39,8 \pm 8,0	309,9 \pm 310,9
	Bez zaburzeń gospodarki węglowodanowej					
	n = 46	39,0 \pm 9,4	208,3 \pm 60,5	128,6 \pm 42,9	43,5 \pm 10,4	222,7 \pm 310,0
	p	NS	NS	NS	NS	< 0,01

BMI (*body mass index*) — wskaźnik masy ciała; TC (*total cholesterol*) — cholesterol całkowity; LDL (*low-density lipoprotein*) — cholesterol frakcji LDL; HDL (*high-density lipoprotein*) — cholesterol frakcji HDL; TG (*triglycerides*) — triglicerydy; NS — nieistotne statystycznie; SD (*standard deviation*) — odchylenie standardowe

Tabela 4. Parametry lipidowe i BMI w zależności od ciśnienia skurczowego i rozkurczowego (M ± SD)

	Parametr (jednostka)	BMI [kg/m ²]	TC [mg/dl]	LDL [mg/dl]	HDL [mg/dl]	TG [mg/dl]
Ciśnienie skurczowe	≤ 140 [mm Hg] n=64	38,3 ± 8,9	212,9 ± 62,9	128,5 ± 41,0	42,3 ± 9,8	264,3 ± 341,0
	> 140 [mm Hg] n = 30	40,1 ± 8,5	203,6 ± 40,9	133,9 ± 36,4	39,2 ± 1,7	224,4 ± 164,7
	p	NS	NS	NS	NS	NS
Ciśnienie rozkurczowe	≤ 90 [mm Hg] n = 67	37,9 ± 8,7	212,3 ± 59,9	131,6 ± 43,7	41,9 ± 10,0	248,6 ± 280,4
	> 90 [mm Hg]	42,1 ± 8,4	203,9 ± 48,7	127,5 ± 27,2	39,8 ± 7,8	256,6 ± 328,4
	p	< 0,05	NS	NS	NS	NS

Tabela 5. Parametry lipidowe w zależności od BMI (M ± SD)

	Parametr (jednostka)	TC [mg/dl]	LDL [mg/dl]	HDL [mg/dl]	TG [mg/dl]
BMI	30–39,9 [kg/m ²] n = 50	210,0 ± 55,7	131,2 ± 45,1	42,1 ± 8,9	260,7 ± 290,5
	≥ 40 [kg/m ²] n = 37	191,0 ± 35,3	121,7 ± 27,6	38,6 ± 8,7	185,1 ± 114,4
	p	NS	NS	NS	NS

Skróty — patrz tabela 3

lipoprotein i BMI w zależności od wieku, płci i występowania zaburzeń gospodarki węglowodanowej. Stwierdzono znamienne wyższe wartości TG u osób w wieku 35–55 lat w porównaniu z młodszymi chorymi, a także u pacjentów z cukrzycą w odniesieniu do osób bez zaburzeń gospodarki węglowodanowej. Kobiety charakteryzowały się znamienne wyższym BMI w stosunku do mężczyzn. Pozostałe parametry nie różniły się istotnie między analizowanymi grupami.

W tabeli 4 przedstawiono wartości gospodarki lipidowej i BMI w zależności od ciśnienia tętniczego skurczowego i rozkurczowego. Nie stwierdzono różnic w stężeniach lipoprotein w grupach osób z ciśnieniem skurczowym powyżej i poniżej 140 mm Hg. Natomiast chorzy ze średnim ciśnieniem rozkurczowym powyżej 90 mm Hg w porównaniu do osób z ciśnieniem poniżej 90 mm Hg charakteryzowali się znamienne wyższym wskaźnikiem BMI.

W tabeli 5 przedstawiono parametry lipidowe w zależności od BMI. Nie stwierdzono istotnych różnic między pacjentami z otyłością i otyłością olbrzymią (BMI > 40 kg/m²).

Dyskusja

Ocena zaburzeń lipidowych u osób z nadmierną masą ciała była przedmiotem licznych badań. Najczęściej stwierdzane zmiany w tej grupie

pacjentów to: wzrost stężeń TG, cholesterolu całkowitego oraz frakcji LDL i obniżone stężenie HDL w surowicy krwi [4–7]. Większość autorów porównuje uzyskane wyniki z wartościami obserwowanymi u osób z prawidłową masą ciała. Tylko w pojedynczych doniesieniach analizowano wpływ różnych czynników na zmiany gospodarki lipidowej u osób z nadmierną masą ciała.

Badając wpływ płci na gospodarkę lipidową, nie stwierdzono różnic w stężeniach lipidów między kobietami i mężczyznami z nadwagą lub otyłością. Niektórzy autorzy, podobnie jak autorzy niniejszej pracy, nie stwierdzili różnic w stężeniach cholesterolu frakcji HDL i LDL [8, 9]. Natomiast Halkes i wsp. w badaniu przeprowadzonym u 44 osób z nadmierną masą ciała (22 kobiety i 22 mężczyzn) nie wykazali różnic w wartościach TG i TC, ale stwierdzili znamienne wyższe stężenie cholesterolu frakcji HDL, a — LDL niższe u kobiet w porównaniu z mężczyznami [10]. Ponieważ w tej pracy kobiety charakteryzowały się niższym wskaźnikiem talia–biodro (WHR, *waist to hip ratio*) niż mężczyźni, wydaje się, że nieaterogeny typ otyłości, który u nich występował mógł wpływać na uzyskane wyniki. Niestety ze względu na brak danych nie oceniano wskaźnika WHR. Prawdopodobnie znaczna otyłość badanych kobiet zneutralizowała korzystny wpływ płci.

W analizowanym materiale autorzy nie stwierdzili także wpływu stopnia otyłości na gospodarkę lipidową. Podobnie Sonmez i wsp. oceniając grupę 617 pacjentów z nadwagą lub otyłością, nie stwierdzili istotnych statystycznie różnic w gospodarce lipidowej w zależności od BMI [11]. Natomiast Brown i wsp., którzy analizowali bardzo dużą grupę — ponad 18 000 chorych — wykazali, że ze wzrostem BMI nie zmieniały się wartości TC, ale malały wartości cholesterolu frakcji HDL zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn, niezależnie od wieku i rasy [12].

Oceniając parametry lipidowe i BMI w zależności od wieku, stwierdzono jedynie znamienne wyższe wartości TG u osób w wieku 35–55 lat w porównaniu z młodszymi chorymi. Pozostałe parametry lipidowe nie korelowały z wiekiem. Natomiast Heitmann i wsp. stwierdzili zależność od wieku wszystkich ocenianych parametrów lipidowych [13]. Może to wynikać z faktu, że w badaniach przeprowadzonych przez tego autora porównywano populacje o większej rozpiętości wieku (33–65 lat).

Do typowych zmian w gospodarce lipidowej u chorych na cukrzycę typu 2 należą: wzrost stężenia TG, obniżenie stężenia cholesterolu frakcji HDL oraz zwykle prawidłowe — LDL [14]. Porównując parametry lipidowe i BMI u chorych na cukrzycę i bez zaburzeń gospodarki węglowodanowej stwierdzono, że jedyna różnica badanych parametrów dotyczyła TG. Były one istotnie wyższe u chorych na cukrzycę. Podobne wyniki uzyskali Simonen i wsp. [15]. Dodatkowo stwierdził on niższe wartości cholesterolu frakcji HDL u chorych na cukrzycę, czego autorzy w swoich badaniach nie obserwowali. Różnice te mogą wynikać z nieco gorszego wyrównania cukrzycy badanych przez Simonena i wsp. chorych w porównaniu z pacjentami badanymi przez autorów niniejszej pracy. Średnie wartości glikemii dobowej wynosiły odpowiednio: 151,2 mg/dl vs. 137,8 mg/dl. Jednak badani chorzy na cukrzycę byli istotnie starsi od pacjentów bez zaburzeń gospodarki węglowodanowej i wyższe stężenie TG przy dobrym wyrównaniu glikemii może się wiązać jedynie z wiekiem.

W przeprowadzonej przez autorów analizie stwierdzono również zależność między BMI a rozkurczowym ciśnieniem tętniczym. Inni autorzy wykazali zależności zarówno z ciśnieniem skurczowym, jak i rozkurczowym [16–18]. Wysokie ciśnienie skurczowe wiązało się w znacznym stopniu ze starszym wiekiem pacjentów. W badanej przez autorów grupie nie było zbyt wielu starszych osób. Wart odnotowania jest również fakt, że w populacji ocenianej przez Shelleya i wsp. około 50% stanowiły osoby z nadwagą, a w badaniu autorów niniejszej pracy

dominowali chorzy otyli (odsetek pacjentów z nadwagą wynosił ok. 10%). Wydaje się więc, że nadmierna masa ciała może w większym stopniu wpływać na rozkurczowe ciśnienie tętnicze.

Wnioski

W badanej przez autorów grupie, u chorych do 55. roku życia z nadmierną masą ciała, stopień otyłości, płeć i ciśnienie tętnicze nie wpływają na parametry gospodarki lipidowej. Jedynie wiek wiąże się ze wzrostem stężenia triglicerydów. Natomiast stopień otyłości dodatnio koreluje z rozkurczowym ciśnieniem tętniczym.

PIŚMIENNICTWO

1. Knypl K.: Nadwaga i otyłość problemy terapeutyczne. *Medycyna Rodzinna* 2001; 12 (1): 23–26.
2. Strączkowski M., Kowalska I., Dzienis-Strączkowska S.: Metaboliczne powikłania otyłości. www.esculap.pl.
3. Tatoń J., Szczekliki-Kumala Z.: Zespół metaboliczny — nowe, globalne ujęcie prewencji chorób sercowo-naczyniowych. *Med. Metabol.* 2004; 7 (2): 32–43.
4. Bhatti M.S., Akbri M.Z., Shakoob M.: Lipid profile in obesity. *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad*. 2001; 13 (1): 31–33.
5. Howard B.V., Ruotolo G., Robbins D.C.: Obesity and dyslipidemia. *Endocrinol. Metab. Clin. North. Am.* 2003; 32 (4): 855–867.
6. Hlubik P., Oplotova L., Chaloupka J.: Obesity — a risk factor. *Sb. Lek.* 2002; 103 (4): 499–509.
7. Dixon J.B., O'Brien P.: A disparity between conventional lipid and insulin resistance markers at body mass index levels greater than 34 kg/m². *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2001; 25 (6): 793–797.
8. Garrison R.J., Wilson P.W., Castelli W.P., Feinleib M., Kannel W.B., McNamara P.M.: Obesity and lipoprotein cholesterol in the Framingham offspring study. *Metabolism* 1980; 29 (11): 1053–1060.
9. Dallongeville J., Cottel D., Arvelier D. i wsp.: The association of Metabolic Disorders with the Metabolic Syndrome is Different in Men and Women. *Ann. Nutr. Metab.* 2004; 48: 43–50.
10. Halkes C.J., Castro Cabezas M., van Wijk J.P., Erkelens D.W.: Gender differences in diurnal triglyceridemia in lean and overweight subjects. *Int. J. Obes.* 2001; 25 (12): 1767–1774.
11. Sonmez K., Akcakoyun M., Demir D. i wsp.: Risk factor distribution according to the obesity degree in patient with coronary artery disease. *Anadolu. Kardiol. Derg.* 2002; 2 (3): 211–222.
12. Brown C.D., Higgins M., Donato K.A. i wsp.: Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obes. Res.* 2000; 8 (9): 605–619.
13. Heitmann B.L.: The effects of gender and age on associations between blood lipids levels and obesity in Danish men and women aged 35–65 years. *J. Clin. Epidemiol.* 1992; 45 (7): 693–702.
14. Grzeszczak W., Gizon M.: Zaburzenia lipidowe występujące u chorych na cukrzycę — patogeneza, diagnostyka i leczenie. *Lekarz* 2004; 5: 14–21.
15. Simonen P.P., Gylling H.K., Miettinen T.A.: Diabetes contributes to cholesterol metabolism regardless of obesity. *Diabetes Care* 2002; 25 (9): 1511–1515.
16. Shelley E., Daly L., Kilcoyne D., Graham I.: Obesity: a public health problem in Ireland? *Ir. J. Med. Sci.* 1991; 160 (supl. 9): 29–34.
17. Plans P., Espunas J., Barahona M., Pardell H., Salleras L.: The association between arterial hypertension, obesity and hypercholesterolemia in sample of adult population of Catalonia. *An. Med. Interna* 1994; 11 (6): 278–284.
18. Arroyo P., Fernandez V., Avila-Rosas H.: Overweight and hypertension: data from the 1992–1993 Mexican survey. *Hypertension* 1997; 30: 646–649.